

⑫ 公開特許公報(A)

平3-150699

⑮ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)6月27日

G 08 G 1/0969
G 01 C 21/00
G 09 B 29/10

N
A

6821-5H
6860-2F
6763-2C

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全11頁)

⑭ 発明の名称 ナビゲーション装置における交差点描画方式

⑯ 特 願 平1-290834

⑰ 出 願 平1(1989)11月7日

⑱ 発 明 者 山 田 孝 司 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリ
ユ株式会社内

⑱ 発 明 者 伊 藤 義 久 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリ
ユ株式会社内

⑱ 発 明 者 横 山 昭 二 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリ
ユ株式会社内

⑲ 出 願 人 アイシン・エイ・ダブ 愛知県安城市藤井町高根10番地
リュ株式会社

⑲ 出 願 人 株式会社新産業開発 東京都渋谷区幡ヶ谷1丁目33番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 蛭川 昌信 外6名

明 細 書

1. 発明の名称

ナビゲーション装置における交差点描画方式

2. 特許請求の範囲

(1) 出発地と目的地からコースを設定してコースに沿って案内するナビゲーション装置において、位置情報とその属性からなるノードデータと、交差点に関する情報からなる交差点データと、道路に関する情報からなる道路データとを備え、同時に、交差点データと道路データとから経路探索をおこなって経路道路データと案内交差点データを作成する案内用データ作成手段と、案内交差点を描画表示する描画表示手段とを備え、案内用データ作成手段は案内交差点間距離が所定以下の交差点は複合案内交差点データとして登録し、次の案内交差点が複合交差点である場合には、描画表示手段により複合案内交差点を構成する複数の案内交差点を描画表示するようにしたことを特徴とするナビゲーション装置における交差点描画方式。

(2) 請求項1記載の交差点描画方式において、

画像回転手段を備え、複合交差点を構成する案内交差点のうち経路に沿った一番手前の案内交差点と一番後の案内交差点の中央を画面中心に設定し、複合案内交差点につながる道路の所定位置を画面下端中央になるように画像を回転して描画することを特徴とするナビゲーション装置における交差点描画方式。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はナビゲーション装置において案内交差点を描画する際、案内交差点が接近している場合にはこれらを複合案内交差点として一度に表示するようにしたナビゲーションの交差点描画方式に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、あらかじめ定めたルートにしたがってナビゲーションする装置において、交差点風景画像記憶装置を設け、曲がるべき交差点等特定の交差点に接近したとき、交差点風景画像をCRT上に出力すると共に、その交差点風景画像中に交差点

の特徴部分、交差点名、交差点までの距離、交差点形状と進行方向等を出力するようにし、複数の交差点が隣接して曲がるべき交差点等が地図だけでは判断し難いような場合にも容易に判断できるようにしたものが提案されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、このようなナビゲーション描画方式においては、第16図(a)、(b)に示すように、案内交差点を1つ1つ表示して運転者に知らせるようにしており、例えば第16図(a)の交差点と第16図(b)の交差点との間の距離が近い場合には、実際の走行に対してナビゲーション装置の処理時間が上回り、案内が遅れて間に合わない場合が生じてしまう。ナビゲーション装置の処理時間、操縦者の反応を含むナビゲーションに要する時間の内容は次の4つに大きく分けられる。

- ①ステアリングセンサによる交差点曲がりの認識に要する時間。
- ②案内交差点の描画等に要するCPUの処理時間。
- ③画面に表示された案内を操縦者が認識するまで

止するようにしたナビゲーション装置の案内交差点描画方式を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

そのために本発明のナビゲーション装置における交差点描画方式は、出発地と目的地からコースを設定してコースに沿って案内するナビゲーション装置において、位置情報とその属性からなるノードデータと、交差点に関する情報からなる交差点データと、道路に関する情報からなる道路データとを備えるとともに、交差点データと道路データとから経路探索をおこなって経路道路データと案内交差点データを作成する案内用データ作成手段と、案内交差点を描画表示する描画表示手段とを備え、案内用データ作成手段は案内交差点間距離が所定以下の交差点は複合案内交差点データとして登録し、次の案内交差点が複合交差点である場合には、描画表示手段により複合案内交差点を構成する複数の案内交差点を描画表示するようにしたこと、さらに、画像回転手段を備え、複合交差点を構成する案内交差点のうち経路に沿った一

の時間。

④三車線等の場合における車線変更等のように、操縦者が案内に基づく行動を起こすための準備に要する時間。

案内交差点間の距離が近い場合にも対応できるようにするためには、①～④の時間を短縮することが必要であり、例えば①の時間を短縮することを考えた場合、センサによる交差点曲がりの認識の信頼性が低下してしまい、これを維持するのが困難である。②の時間はCPUの性能により決定され、現時点では案内交差点間の距離が非常に近い場合には対応が困難である。③、④の時間については機械と人間との情報伝達に要する時間であり、短縮することそのものが困難である。このように、従来のナビゲーション装置においては案内交差点間の距離が接近している場合には対応することが困難であった。

本発明は上記課題を解決するためのもので、案内交差点間の距離が接近している場合、複数の交差点を一度に表示するようにして、案内遅れを防

番手前の案内交差点と一番後の案内交差点の中央を画面中心に設定し、複合案内交差点につながる道路の所定位置を画面下端中央になるように画像を回転して描画するようにしたことを特徴とする。

〔作用および発明の効果〕

本発明は案内交差点データ作成時に経路上の案内交差点を抽出して経路道路データ、案内交差点データからなる案内用データを作成すると共に、隣接する案内交差点を調べ、一定距離以下のものを複合案内交差点として登録し、交差点案内時には次の案内交差点を調べ、通常の案内交差点であれば案内交差点を画面の中心に設定して進行方向が画面上で真上になるように描画し、次の案内交差点が複合案内交差点の場合は経路に沿って一番手前の案内交差点と一番後の案内交差点の中央を画面中心に設定するとともに、該中央から所定距離にある案内経路上の位置を画面下端中央になるように画像を回転して描画することにより、操縦者の案内に要する時間に対して事前の時間的余裕を与え、操縦者が案内に基づく行動を余裕をもっ

て起こすことができ、案内交差点間の距離が接近していても十分に対応することを可能とする。また、複数の交差点が接近している場合、操縦者はこれらを1つの交差点として認識している場合があるが、同時に画面表示することで操縦者の感覚に近い案内をすることが可能となる。

〔実施例〕

以下、実施例を図面を参照して説明する。

第1図は本発明のナビゲーション装置の描画方式により出力される表示画面を示している。案内交差点間の距離が接近している場合には、交差点1と2の中央部を画面中心に設定して両交差点を同時に表示すると共に、曲がる向の矢印3と交差点目印であるガソリンスタンド4や銀行5等をそれぞれ表示する。

第2図は本発明が適用されるナビゲーション装置のシステム構成の一実施例を示す図である。

第2図において、11は距離計、12は舵角計、13は入力部、16はデータ処理制御部、17は画像出力制御部、18は表示部、21はナビゲ-

ームは、コースを設定したり、走行するコースに沿って表示部18の画面に道路図を表示したり、曲がるべき交差点の進路案内画面を出したり、交差点までの残り距離その他の案内情報を表示したりするように構成される。そのための道路データや地図データを格納しているのがファイル23であり、表示部18への画像の出力を制御するのが画像出力制御部17である。

上記ナビゲーションシステムでは、走行前に入力部13から現在地及び目的地を入力すると、データ処理制御部16は、そのコースに対応するナビゲーションプログラムをファイル21の中から読み出して実行する。

ナビゲーションプログラムは、そのコースに従って距離計11や舵角計12からの計測情報を基に自車位置を算出し、表示部18や必要に応じてスピーカを通してコースの案内図及び現在地等の表示、通過途中の特徴物の案内、交差点の案内等を行う。例えば次の交差点までの距離が長いコースの途中では、コースを外れていないという安心

ションデータファイル、23は地図データファイルを示す。

距離計11は、車両の走行距離を計測するものであり、例えば車輪の回転を検出して計数するものや加速度を検出して2回積分するもの等であり、その他の計測手段であってもよい。

舵角計12は、交差点を曲がったか否かを検出するものであり、例えばハンドルの回転部に取り付けた光学的な回転センサーや回転型の抵抗ボリューム等を使用することができ、車輪部に取り付ける角度センサーでもよい。

入力部13は、ジョイスティックやキー、タッチパネルであり、或いは表示部18の画面と結合し画面にキーやメニューを表示してその画面から入力するものでもよい。

データ処理制御部16は、ナビゲーション装置の中核となるものであって、入力部13から現在地、目的地が設定されると、ファイル21に格納されたそのコースのナビゲーションプログラムを呼び出して実行する。各ナビゲーションプログラ

感を運転者に与えるために、或いは通過中の特徴物の写真を画面に写し出したりする。或いは、案内図と自車位置とを表示し、コースにおける走行位置を知らせたりする。そして、交差点が近くなると、先に述べたように交差点を描画して出力する。

次に、第3図～第5図によりデータ構造について説明する。

第3図は道路網の例を示す図で、交差点Ⅰ～Ⅶに対し、各交差点を始点および終点とする道路に①～⑮の符号が付されている。このような道路網に対して第4図に示す交差点データは、各交差点Ⅰ～Ⅶに対してそれぞれ出る道路、入る道路として番号がもっとも小さいものが設定されている。例えば、交差点Ⅲに着目すると、交差点から出る道路は②、④、⑤があり、入る道路は①、③、⑥があるが、このうち出る道路は②、入る道路は①のように設定されている。

第5図(ア)は道路番号データの内容を示し、道路番号①～⑮に対して同じ始点を持つ次の番号の道

路、同じ終点を持つ次の番号の道路、各道路に対する始点および終点、各道路に対して直進する次の道路を示す案内不要道路、道路の長さ、道路の幅が設定されている。例えば道路番号⑤に着目すると、この道路は交差点Ⅲから交差点Ⅴに向かう道路で、同じ始点を持つ次の番号の道路として⑥より数の大きいものがないので道路番号の小さい②が設定され、同じ終点を持つ次の番号の道路として⑦が設定され、直進道路⑩が案内不要道路として設定され、道路の長さが200m、幅2mのように設定されている。この他にも道路に沿ってノードが決められ、道路毎にノーズ数、ノード列の先頭アドレスが設定される。

第5図(a)はノード列データの内容を示し、ノードデータは東経、北緯、属性等からなり、道路番号の単位は複数個のノードからなっている。ノードデータは道路上の1地点に関するデータであり、ノード間を接続するものをアークと呼ぶと、複数のノード列のそれぞれをアークで接続することによって道路が表現される。

第6図は現在地、目的地を入力して経路探索を行った結果得られた案内経路の一部を示す図である。

現在位置からは道路7の終点である案内交差点Ⅰを左折し、道路12、13を直進し、道路14の終点である案内交差点Ⅱ'を右折して道路23を通り、道路23の終点である案内交差点Ⅲ'を左折して道路31を通る経路となっている。本発明においては、交差点Ⅱ'とⅢ'が接近している場合、これを一つの案内交差点Ⅱのようにみなして処理し、これを一度に表示するようにしている。

第7図は第6図の経路に対する案内用データを示す図である。

案内経路道路データ配列(GROAD)は、第7図(a)に示すように、データ番号1, 2, 3, 4, 5, 8, 7……についてそれぞれ道路番号rnoが7, 12, 13, 14, 23, 31……のようになり、同時にそれぞれの道路に対する距離データが付されている。

一方、案内交差点データ配列(INFGC)は

これらの道路網データによると、例えば交差点番号Ⅴに着目した場合、ここを始点とするコースでは、まず、交差点データの始点情報から道路番号⑩、次にこの道路番号⑩に関する道路データの「同じ始点を持つ道路のうち番号が次のもの」から道路番号⑧が検索される。そして、道路番号⑩における同様の情報として道路番号⑧が、また道路番号⑧に対しては⑩がそれぞれ検索され、また道路番号⑩に対する同様の情報として道路番号⑧が検索されることから、交差点番号Ⅴを始点とする道路として⑩、⑧、⑥、⑪以外のものはないことが判断できる。これは、終点に関しても同様である。また、道路データにおける道路番号⑤では、道路番号⑩が案内不要道路となっていることから、第3図に示す道路網の交差点番号Ⅴにおいて、道路番号⑤から⑩へは直進となり、従って、この道路番号⑩への進入は案内不要となる。このように特に道路データでは、案内不要の道路番号をもっていることにより、情報記憶の容量を少なくし、また経路探索を容易に行えるようにしている。

第7図(b)に示すように、データ配列は案内交差点Ⅰ、案内交差点Ⅱ(第6図の交差点Ⅱ'とⅢ'を一つとみなしたもの)、交差点Ⅲ……のようになる。INFGCには交差点へ入る道路の経路道路データ配列(第7図(a))のデータ番号(gpi)、交差点から出る道路の経路道路データ配列データ番号(gpo)、交差点間の距離データが付されている。例えば、案内交差点Ⅰではgpiが1、gpoが2、交差点間距離が300mであり、一方、案内交差点Ⅱは複合案内交差点で、第6図の交差点Ⅱ'、Ⅲ'が一つとしてみなされ、gpiが4、gpoが6、交差点間距離が1100mと付されている。案内交差点Ⅱに着目すると、gpo-gpi=2であり、2つの案内交差点が一つとみなされた複合案内交差点であることが分かり、複合案内交差点かどうかはgpo-gpiが2以上か否かにより判断できる。

以下に本発明のナビゲーション処理について説明する。

第8図はナビゲーションにおける案内交差点デ

ータ作成処理を示す図である。

ステップ100でこの処理がスタートし、現在位置、目的地を入力して経路探索を行い(ステップ101、102)、経路に沿った案内交差点データを作成する(ステップ103)。このとき案内交差点間の距離が接近した場合は、複合案内交差点データとして登録される。そして現在位置を追跡し(ステップ104)、目的位置到着までこの処理を行って案内経路を設定し、以後交差点案内を行っていく(ステップ105、106)。

第9図は交差点描画処理フローを示す図である。

ステップ110で交差点描画サブルーチンがスタートし、後述するように、見易いように画面の回転角度を設定する(ステップ111)。これは案内交差点を1つ1つ表示する場合は、第16図に示すように案内交差点を画面中央にして進行方向を真上にするように設定し、複合交差点の場合は全体が見やすいように、第1図に示すように2つの交差点間の中央を画面中央に設定して見易いように設定する。そして川、海、線路等の目印を

描画し(ステップ112)、次の描画道路を検索する(ステップ113)。各描画道路の各ノードの東経、北緯座標を画面に表示するための座標変換を行って道路を描画し(ステップ114、115)、さらに案内用の矢印、建物等の目印を描画し(ステップ116、117)、このサブルーチンが終了する(ステップ118)。

第10図は回転角度設定処理フローを示す図である。

ステップ120で回転角度設定処理がスタートし、まず複合交差点か否かを判断する(ステップ121)。この処理は第7図で説明したように、 $gpo - gpi$ が2以上か否かを判断することにより行う。 $gpo - gpi = 1$ 、すなわち複合交差点でない場合には第16図に示したように、案内交差点を画面の中心に設定する(ステップ122)。 $gpo - gpi \geq 2$ の場合には複合案内交差点であるので、例えば $gpo - gpi = 2$ の場合には第1図に示したように、2つの交差点の中央を画面中心に設定する(ステップ123)。次

に案内道路列GROAD[]のうち、終点が次の案内交差点であるものをGROAD[gp]とする(ステップ124)。GROAD[gp]は道路列であると同時に案内交差点列を表すことになる。本実施例では画面で表示される縦方向の長さを200mとしているので、GROAD[gp]の始点と画面中央の距離が100mより大きいか否かを判断し(ステップ125)、大きくなければGROAD[gp]の始点は画面におさまってしまうので、gpの内容をgp-1に置き換え(ステップ126)、一つ手前の道路について調べ、その始点と画面中央の距離が100mより大きくなるGROAD[gp]を検索する。このようなGROAD[gp]が決まると、その道路上で画面中央との距離が100mとなる点(X, Y)を計算し(ステップ127)、(X, Y)を画面下端中央に設定し、この点と画面中心とが真上を向くように回転角度を計算する(ステップ128)。

例えば、11図に示すように案内交差点A、B

からなる複合案内交差点の場合について説明すると、AとBの中央Cをまず画面中心に設定し、案内道路gpの始点(図ではA)とCとの距離が100m以内であるとする、その1つ手前の道路(gp-1)上で、C点との距離が100mとなる点Dを計算し、Dを画面下端の中央にしてCとDを結ぶ線が真上を向くように回転角度を設定し画面表示を行う。なお、AB間の道路が曲がっている場合にはC点は必ずしも道路上にあるとは限らず、また複合交差点が3つ以上の案内交差点からなる場合には、一番手前の案内交差点と一番後の案内交差点とを結ぶ直線の中央を画面中央に設定して同様の処理を行うことにより描画する。また、通常の案内交差点の場合は、画面中心に案内交差点を設定する場合以外は複合案内交差点の画面表示と同様である。

第12図は描画道路検索処理フローを示す図である。

ステップ130で描画道路検索処理がスタートし、描画交差点リストに次に案内する交差点を登

録する(ステップ131)。次に描画交差点リストに繋がっている道路の検索を行う。すなわち、描画交差点リストの中の交差点が全て検索済みであるか否か判断し(ステップ132)、検索済みであれば処理は終了し、検索済みでなければ描画交差点リストから未検索の交差点Cを1つ取り出し、この交差点を検索済みとする(ステップ133)。次に交差点Cに繋がっている道路を検索し、描画道路リストにまだ登録していない道路を登録する(ステップ134)。こうして登録した道路の交差点でCと反対側の交差点のうち、画面中心座標からの距離が100m以下のものは描画する必要があるため、そのうち描画交差点リストに未登録のものは描画交差点リストに登録する(ステップ135)。そしてステップ132に戻り、同様の処理を繰り返すことにより描画道路の検索を行う。

第13図は道路描画用データ作成処理を示す図である。

第13図(a)は道路描画処理を示すフローであり、

否か判断し(ステップ172)、GR[j]に登録する(ステップ173)。GR[j]は道路の終点が案内交差点である道路列を示し、案内交差点列を表している。そして、jを1つ増加し、さらにiを増加し(ステップ174、175)、道路が終わりか否か判断し、終わりでなければステップ172に戻って以上の処理を繰り返す(ステップ176)。この処理により複合案内交差点を含めて案内経路上の全ての案内交差点がリストアップされる。

次にiを1、jを1にセットし(ステップ177)、GR[j]の長さが結合設定長さ以下か判断し(ステップ178)、設定長さ以下でなければGR[j]をINFGC[j]に登録し、jを1つ増加する(ステップ180、181)。GR[j]の長さが結合設定長さより小さければ、GR[j]とGR[j-1]を結合してINFGC[j-1]に登録し、2つの交差点が接近しているので、複合交差点としてまとめて1つとして表示処理を行い、次にiを増加し(ステップ18

ステップ140で道路描画処理がスタートし、描画用データ作成処理を行い(ステップ141)、次に画面に道路を描画する処理を行う(ステップ142)。描画用データ作成処理は、第13図(a)に示すように、画面座標に変換してあるノード列により表示される道路を、その太さを考慮したポリゴンに変換する処理を行う(ステップ151)。そして、第13図(a)に示すように、まず画面座標に変換したノード列により表される道路を第14図(a)に示すように画面に表示し(ステップ160)、次に第14図(a)に示すようにポリゴンを描画し(ステップ161)、さらに第14図(a)に示すようにポリゴンの中を道路描画色で塗りつぶす(ステップ162)。

第15図は案内交差点データ作成処理フローを示す図である。

第15図において、ステップ170で案内交差点データ作成処理がスタートし、まずi=1、j=1にセットし(ステップ171)、案内道路列ROADのi番目の交差点は案内必要交差点か

2)、GRが全て終わったか否か判断し、終わっていないければ以上の処理を繰り返すことにより、案内交差点データの作成処理が終了する。

以上のように、案内交差点データの作成時に交差点間距離が所定長さ以下のものは複合交差点として一つの交差点とみなす処理を行って登録し、複合案内交差点の場合には交差点間の中央を画面中心に設定するとともに、画面の切れ目が画面下端中央になるように表示するようにしたので、案内交差点が接近している場合にも操縦者の案内に要する時間に対して事前の時間的余裕を与え、操縦者が案内に基づく行動を余裕をもって起こすことができる。また複数の交差点が接近している場合、操縦者はこれらを1つの交差点として認識している場合があるが、同時に表示することで操縦者の感覚に近い案内をすることも可能となる。

4. 画面の簡単な説明

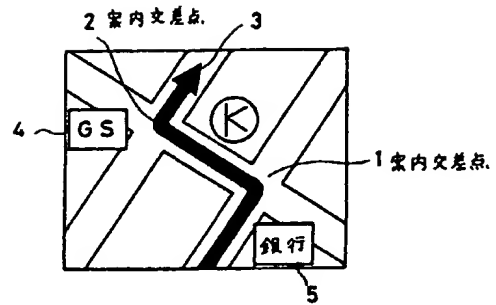
第1図は本発明による表示画面の例を示す図、第2図は本発明が適用されるナビゲーション装置のシステム構成の一実施例を示す図、第3図は道

路網の例を示す図、第4図は交差点データを示す図、第5図は道路番号データ及びノードデータの内容を示す図、第6図は案内経路の一部を示す図、第7図は第6図の経路に対する案内用データを示す図、第8図はナビゲーションにおける案内交差点データ作成処理を示す図、第9図は交差点描画処理フローを示す図、第10図は回転角度設定処理フローを示す図、第11図は複合案内交差点描画方法を説明するための図、第12図は描画道路検索処理フローを示す図、第13図は道路描画用データ作成処理を示す図、第14図は道路描画を説明するための図、第15図は案内交差点データ作成処理フローを示す図、第16図は従来の交差点表示画面の例を示す図である。

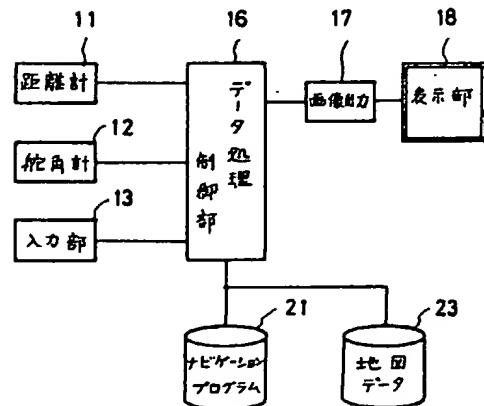
11…距離計、12…舵角計、13…入力部、16…データ処理制御部、17…画像出力制御部、18…表示部、21…ナビゲーションデータファイル、23…地図データファイル。

出 願 人 ファイン・エレクトロニクス株式会社
(外 1 名)

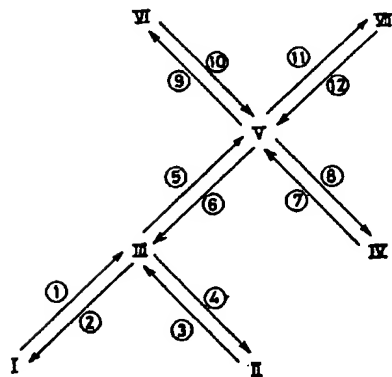
第 1 図



第 2 図



第 3 図



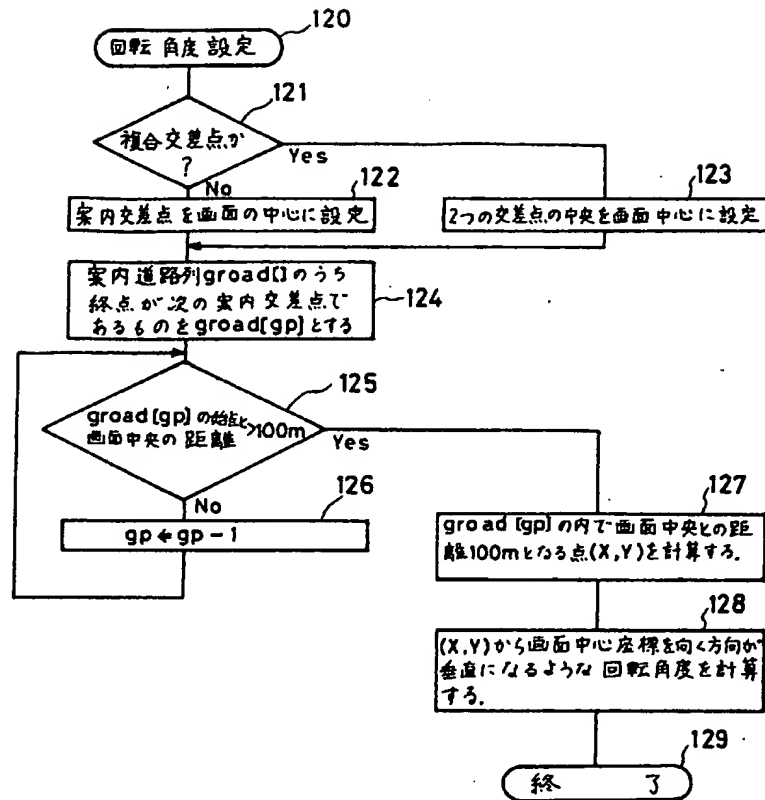
第 4 図

交差点番号	出3道路	入3道路
I	①	②
II	③	④
III	⑤	⑥
IV	⑦	⑧
V	⑨	⑩
VI	⑪	⑫

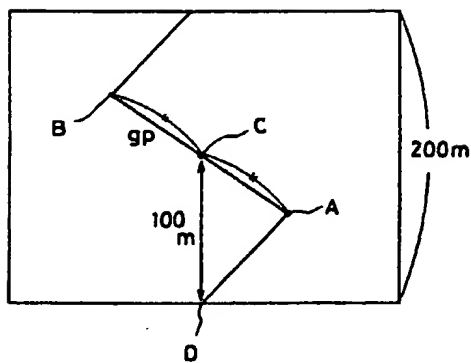
第 5 図 (a)

道路番号	同じ始点を持つ 次の番号	同じ終点を持つ 次の番号	始点	終点	案内不用道路	道路長さ	幅
①	①	③	I	III	⑤	800	4
②	④	②	II	I	—	800	4
③	③	⑥	II	III	—	1200	8
④	⑤	④	III	II	—	1200	8
⑤	②	⑦	II	V	⑪	200	2
⑥	⑧	①	V	III	②	200	2
⑦	⑦	⑩	IV	V	⑨	1000	6
⑧	⑨	⑧	V	IV	—	1000	6
⑨	⑪	⑨	V	VI	—	1200	8
⑩	⑩	⑫	VI	V	⑧	1200	8
⑪	⑥	⑪	V	VI	—	1000	6
⑫	⑫	⑤	VI	V	⑥	1000	6

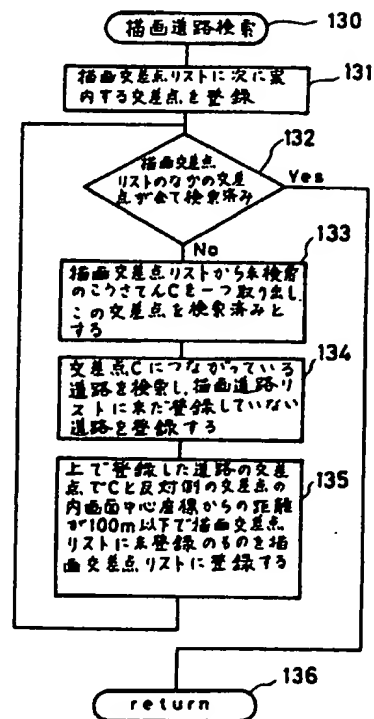
第 10 図



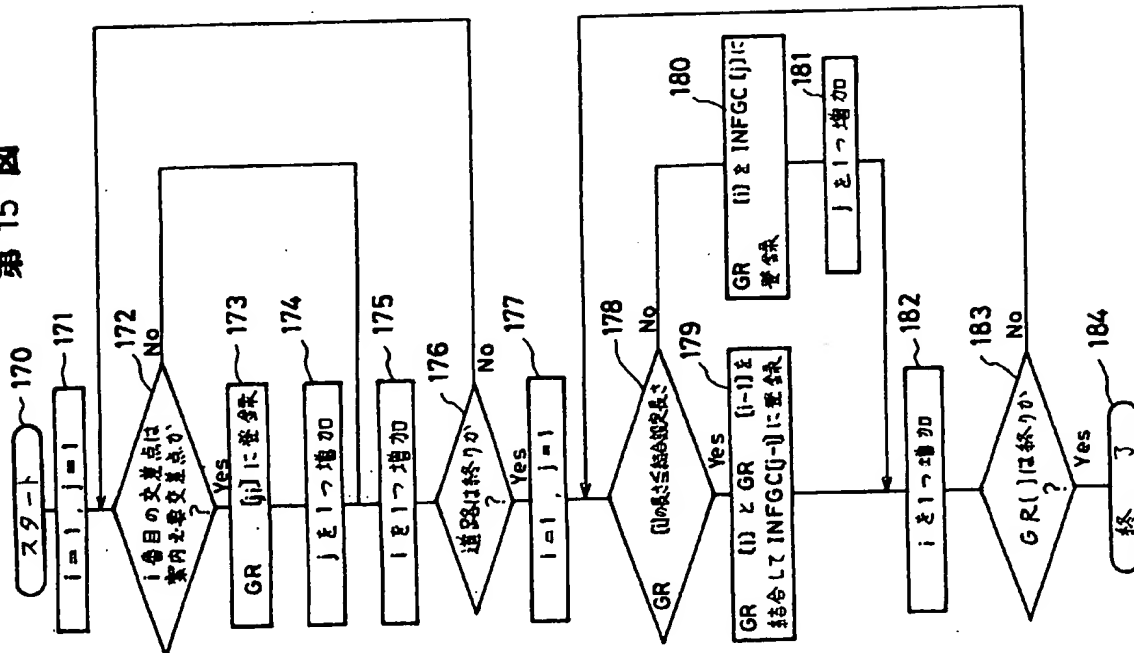
第 11 図



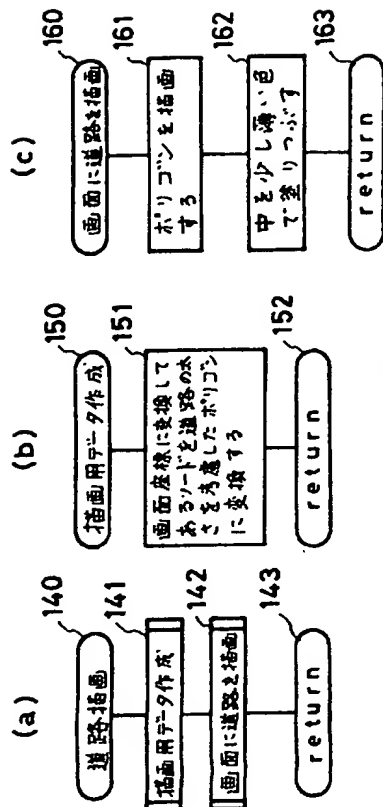
第 12 図



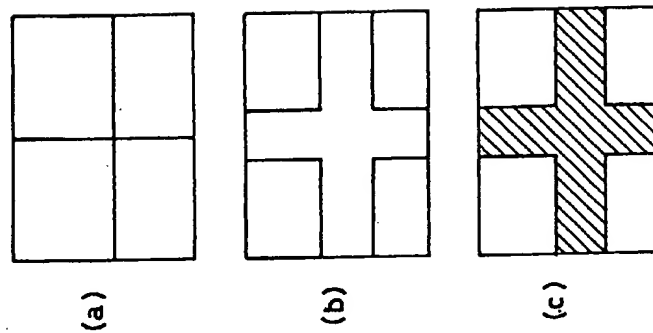
第 15 図



第 13 図

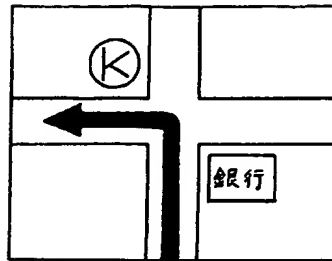


第 14 図



第 16 図

(a)



(b)

